

538, 914

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

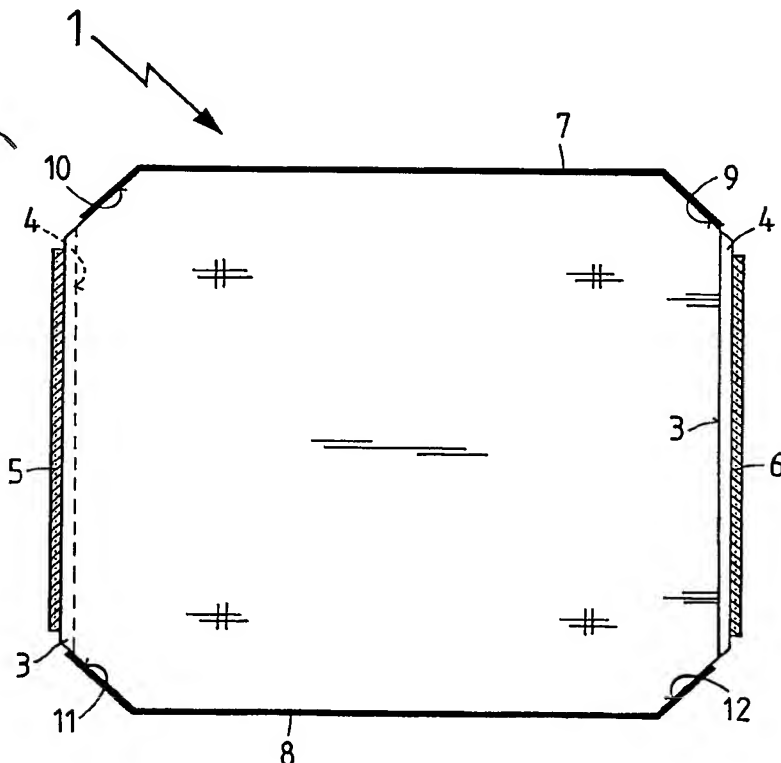
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/055913 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01L 41/083
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002130
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Juni 2003 (26.06.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 58 255.6 13. Dezember 2002 (13.12.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHOOR, Ulrich  
[DE/DE]; Tuchbleiche 5, 70439 Stuttgart (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PIEZO ACTUATOR AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: PIEZOAKTOR UND EIN VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract: A piezo actuator is disclosed, for example for operation of a mechanical component, in which a multi-layered construction of piezo layers (2), with inner electrodes (3, 4) arranged therebetween is provided. An alternate connection of the inner electrodes (3,4) with outer electrodes (5,6) is provided, whereby the regions between the outer electrodes (5,6) have a suitable insulation (7,8). The insulation is a layer made from an strip, preferably an adhesive strip (7,8), which covers a pre-determined region between the outer electrodes (5,6). The adhesive strip (7,8) comprises a ready-made material of precise dimensions which can be stuck on without air-bubbles, rolled, fused, vulcanized or sintered.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/055913 A2



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils vorgeschlagen, bei ein Mehrschichtaufbau von Piezolagen (2) mit dazwischen angeordneten Innenelektroden (3,4) vorhanden ist. Es ist eine wechselseitige Kontaktierung der Innenelektroden (3,4) mit Aussenelektroden (5,6) vorhanden, wobei die Bereiche zwischen den Aussenelektroden (5,6) mit einer geeigneten Isolation (7,8) versehen sind. Die Isolation ist eine Schicht aus einem Band, vorzugsweise Klebeband (7,8), das einen vorgegebenen Bereich zwischen den Aussenelektroden (5,6) überdeckt. Das Klebeband (7,8) besteht aus einem vorkonfektionierten massgenauen Material and kann blasefrei aufgeklebt, gewalzt, aufgeschmolzen, aufvulkanisiert oder gesintert werden.

## Piezoaktor und ein Verfahren zu dessen Herstellung

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils wie ein Ventil oder dergleichen, nach den gattungsgemäßen Merkmalen des Hauptanspruchs.

Es ist allgemein bekannt, dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts ein Piezoelement aus zum Teil keramischen Material mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut werden kann. Bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung erfolgt eine mechanische Reaktion des Piezoelements, die in Abhängigkeit von der Kristallstruktur und der Anlagebereiche der elektrischen Spannung einen Druck oder Zug in eine vorgebbare Richtung darstellt.

Der Aufbau dieser Piezoaktoren kann hier in mehreren Schichten als sogenannte Multilayer-Piezoaktoren erfolgen, wobei die Innenelektroden, über die die elektrische Spannung aufgebracht wird, jeweils zwischen den Schichten

-2-

angeordnet werden. Hierzu werden wechselseitig gestapelte Piezofolien mit aufgedruckten Elektrodenflächen als Innenelektroden, hergestellt. Dabei hat eine Folie ihren Anschluss jeweils nur auf einer Anschlussseite und auf der gegenüberliegenden Seite muss ein Rand ohne Elektrode mit einem Isolationsabstand verbleiben. Außen werden dann die beiden Seiten durch Außenelektroden verbunden. So entsteht in an sich bekannter Weise der Piezoaktor wie ein Kondensator mit vielen Platten.

Solche Multilayer-Piezoaktoren werden mit Feldstärken betrieben, die eine Isolation der offenen Kriechstrecken auf der äußeren Piezokeramik zwischen den Potentialen der Außenelektroden erforderlich machen. Geeignete Lacke oder Isolierstoffe mit guter Haftung und guten Durchschlags- und Isolationskennwerten können zum Beispiel in an sich bekannter Weise durch Sprühen oder Tauchen in bewährten Verfahren am vollen Umfang aufgebracht werden.

Es sind solche Piezoaktoren beispielsweise aus der DE 199 28 190 A1 bekannt, bei denen die Außenelektroden mit Verstärkungsmaterialien wie Wellfolien oder Gitter verstärkt sind und zum Anschluss der Innenelektroden mit Anschlüssen versehen werden.

Für einen sicheren Herstellungsprozess in der Serie dürfen die Kontaktierungszonen zum Anschließen der Außenelektroden, z.B. durch Schweißen oder Löten, nicht verschmutzt sein. Ein zuvor beschriebener Lackauftrag führt aber eventuell zur Verschmutzung der Werkzeuge des Verbindungsprozesses. Die erforderlichen verunreinigungs-freien Kontaktstellen können jedoch durch Entfernen von Lack und Lackresten nur schwer hergestellt werden.

Weiterhin ist aus der DE 199 28 180 A1 bekannt, dass im Bereich zwischen den Kontaktierungen der Außenelektroden die Piezolagen einen vorgegebenen Betrag nach innen ausgespart sind, zur Bildung einer Nut. Diese Nut verhindert

beim Bearbeiten der Oberfläche des Piezoaktors und bei der Anbringung der Außenelektroden ein Verschmieren des Elektrodenmaterials zwischen den Außenelektroden und führt daher zu einer deutlichen Verbesserung der Durchschlagfestigkeit des Piezoaktors.

#### Vorteile der Erfindung

Der eingangs beschriebene Piezoaktor, der beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils verwendbar sein kann, ist mit einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Innenelektroden aufgebaut. Es wird eine wechselseitige Kontaktierung der Innenelektroden mit Außenelektroden vorgenommen, wobei die Bereiche zwischen den Außenelektroden mit einer geeigneten Isolation versehen sind. Erfindungsgemäß ist in vorteilhafter Weise die Isolation eine Schicht aus einem gut haftendem Band, vorzugsweise ein Klebeband, die einen vorgegebenen Bereich zwischen den Außenelektroden überdeckt, wobei die Haft- oder Klebeschicht gleichzeitig die Isolierschicht darstellt.

Das Band oder auch ein sog. Tape kann beispielsweise aus einem vorkonfektionierten maßgenauen Material bestehen und gemäß eines besonders vorteilhaften Herstellungsverfahrens blasenfrei aufgeklebt oder gewalzt werden oder blasenfrei aufgeschmolzen, aufvulkanisiert oder gesintert werden. Somit wird auf einfache Weise erreicht, dass die zu isolierenden Bereiche einfach hergestellt werden und die Kontaktzonen für die Außenelektroden erst gar nicht isoliert werden.

Als besondere Vorteile ergeben sich mit der Erfindung eine gleichmäßige Schichtdicke auch an den Kanten, gegenüber extrem dünnen Schichten beim üblichen Lack an den

Kanten. Weiterhin sind weniger Arbeitsschritte beim Isolieren notwendig, da das Maskieren der Stirnfläche und Kontaktbereiche und das Reinigen der Kontaktierungszone für die Außenelektroden entfällt. Die Prozesszeit kann damit auch erheblich verkürzt werden, da das vorher übliche Lackieren auch noch ein Trocknen und Aushärten nach sich zieht. Die erfindungsgemäße trockene Aufbringung des Klebebands erfolgt maßgenau und vorkonfektionierbar und führt zu sofort weiterverarbeitbaren Piezoaktoren ohne Druckstellen.

Ein Tape oder Band mit guter Haftfestigkeit und geeigneten Isolationseigenschaften kann, wie zuvor erwähnt, blasenfrei aufgeklebt, aufgewalzt, aufgeschmolzen oder aufgesintert werden, wobei auch eine Kombination aus mehreren der genannten Möglichkeiten ebenfalls ausführbar ist.

Zum Beispiel kann durch blasenfreies Aufwalzen auf der Fläche und ganz speziell an Kanten, eventuell mit gezielter Wärme und Andrücken oder Anwalzen eine vollständige Überdeckung hergestellt werden und im nächsten Schritt ein Ausformen der toleranzbehafteten Lage einer möglicherweise scharfen Kante durchgeführt werden, mit dem Ziel passgenau und in der Folie spannungsfrei die Kante zu überdecken. Dies kann in vorteilhafter Weise eventuell durch geeignete lokale Erwärmung des Klebebandes erfolgen, so dass eine dauerhafte, gute und blasenfreie Haftung sowie kriechspurverhindernde Abdeckung der Piezoaktoren erfolgt.

Das Klebeband kann auf einfache Weise von einer Rolle als Streifen zugeführt und dann vor dem oder beim Aufbringen auf den Piezoaktor zugeschnitten werden.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Piezoaktors wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch einen Piezoaktor mit einem Mehrschichtaufbau von Lagen aus Piezokeramik und Elektroden nach dem Stand der Technik und

Figur 2 eine Draufsicht auf den Lagenaufbau einer der Innenelektroden nach der Figur 1 mit einem Klebeband als Isolationsschicht.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist ein Piezoaktor 1 im Prinzip nach dem Stand der Technik gezeigt, der in an sich bekannter Weise aus Piezofolien 2 eines Quarzmaterials mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut ist, so dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung an Innenelektroden 3 und 4 über Kontaktflächen bzw. Außenelektroden 5 und 6 eine mechanische Reaktion des Piezoaktors 1 erfolgt.

In Figur 2 ist eine Draufsicht auf eine Innenelektrode 3 und eine durch eine gestrichelte Linie gekennzeichnete Innenelektrode 4 gezeigt, wobei zu erkennen ist, dass die Innenelektrode 3 links an die Außenelektrode 5 angeschlossen ist und die Innenelektrode 4 rechts an die Außenelektrode 6 angeschlossen ist. Erfindungsgemäß ist ein Klebeband 7 auf der einen Seite und ein Klebeband 8 auf der anderen Seite des Piezoaktors 1 aufgebracht.

Die Klebebänder 7 und 8 können durch blasenfreies Aufwalzen auf den seitlichen Flächen des Piezoaktors 1 und ganz speziell an Kanten 9, 10, 11 und 12 eventuell mit geziel-

-6-

ter Wärme und Andrücken oder Anwalzen aufgetragen werden. Hiermit entsteht eine vollständige Überdeckung der nicht mit den Außenelektroden 5 und 6 versehenen Bereiche des Piezoaktors 1, so dass die Klebebänder 7 und 8 passgenau und spannungsfrei die Kanten 9 bis 12 überdecken. Dies kann auch durch eine geeignete lokale Erwärmung des jeweiligen Klebebandes 7 oder 8 an den Kanten 9 bis 12 unterstützt werden.



Patentansprüche

1) Piezoaktor, mit

- einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen (2) und dazwischen angeordneten Innenelektroden (3,4) und mit
- einer wechselseitigen Kontaktierung der Innenelektroden (3,4) mit Außenelektroden (5,6), wobei die Bereiche zwischen den Außenelektroden (5,6) mit einer geeigneten Isolation (7,8) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Isolation eine Schicht aus einem haftendem Band (7,8) ist, die einen vorgegebenen Bereich zwischen den Außenelektroden (5,6) überdeckt.

2) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- das haftende Band ein Klebeband (7,8) ist.

3) Piezoaktor nach Anspruch 1 oder , dadurch gekennzeichnet, dass

- das Band oder Klebeband (7,8) aus einem vorkonfektionierten maßgenauen Material besteht.

-8-

4) Verfahren zur Herstellung eines Piezoaktors nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Band (7,8) blasenfrei aufgeklebt oder gewalzt wird.

5) Verfahren zur Herstellung eines Piezoaktors nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Band (7,8) blasenfrei aufgeschmolzen, aufvulkanisiert oder gesintert wird.

6) Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Band (7,8) durch lokale oder ganzflächige Erwärmung und/oder Andrücken oder Anwalzen aufgebracht wird.

7) Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- insbesondere an den Ecken oder Kanten (9,10,11,12) des Piezoaktors (1) ein Ausformen der toleranzbehafteten Form der Ecken oder Kanten (9,10,11,12) durchgeführt wird.

8) Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass

-9-

- das Band (7,8) von einer Rolle als Streifen zugeführt wird und vorm oder beim Aufbringen auf den Piezoaktor (1) zugeschnitten wird.

1 / 1

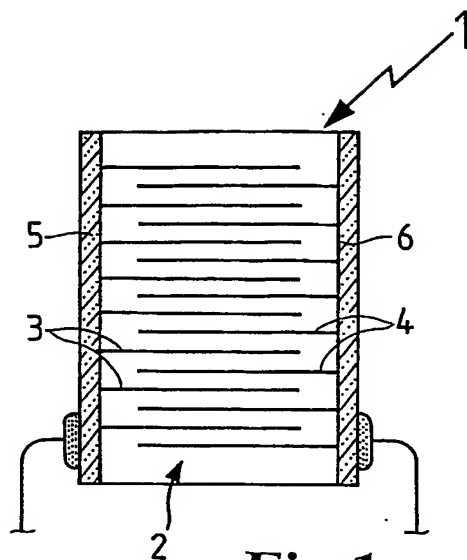


Fig.1

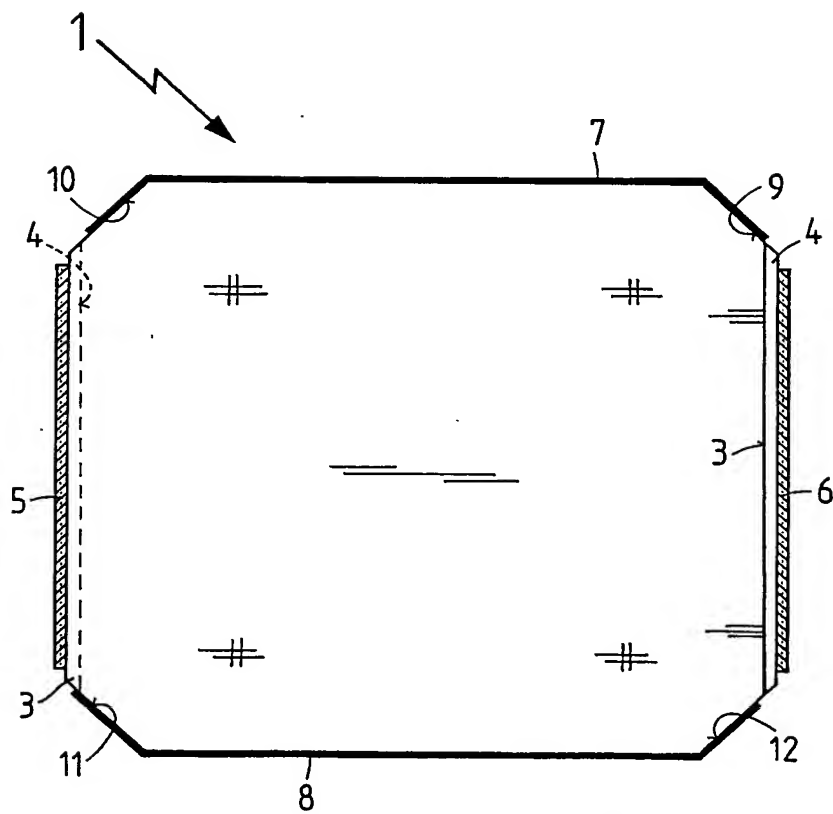


Fig.2

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

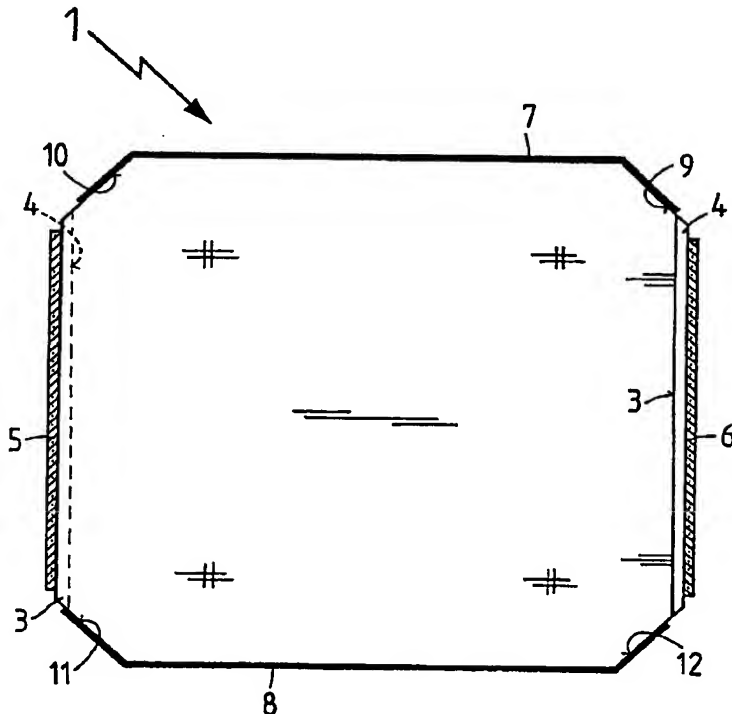
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/055913 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 41/083** (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/002130** (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **SCHOOR, Ulrich**  
(22) Internationales Anmeldedatum: 26. Juni 2003 (26.06.2003) [DE/DE]; Tuchbleiche 5, 70439 Stuttgart (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).  
(30) Angaben zur Priorität: 102 58 255.6 13. Dezember 2002 (13.12.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, KR, US.  
(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von* (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
*US*): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE). Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **PIEZO ACTUATOR AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF**

(54) Bezeichnung: **PIEZOAKTOR UND EIN VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**



(57) Abstract: A piezo actuator is disclosed, for example for operation of a mechanical component, in which a multi-layered construction of piezo layers (2), with inner electrodes (3, 4) arranged therebetween is provided. An alternate connection of the inner electrodes (3,4) with outer electrodes (5,6) is provided, whereby the regions between the outer electrodes (5,6) have a suitable insulation (7,8). The insulation is a layer made from a strip, preferably an adhesive strip (7,8), which covers a pre-determined region between the outer electrodes (5,6). The adhesive strip (7,8) comprises a ready-made material of precise dimensions which can be stuck on without air-bubbles, rolled, fused, vulcanized or sintered.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils vorgeschlagen, bei ein Mehrschichtaufbau von Piezolagen (2) mit dazwischen angeordneten Innenelektroden (3,4) vorhanden ist. Es ist eine wechselseitige Kontaktierung der Innenelektroden (3,4) mit Aussenelektroden (5,6) vorhanden, wobei die Bereiche zwischen den Aussenelektroden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/055913 A3



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

19. August 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(5,6) mit einer geeigneten Isolation (7,8) versehen sind. Die Isolation ist eine Schicht aus einem Band, vorzugsweise Klebeband (7,8), das einen vorgegebenen Bereich zwischen den Aussenelektroden (5,6) überdeckt. Das Klebeband (7,8) besteht aus einem vorkonfektionierten massgenauen Material and kann blaseufrei aufgeklebt, gewalzt, aufgeschmolzen, aufvulkanisiert oder gesintert werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/DE 03/02130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01L41/083

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 236 (E-1078), 18 June 1991 (1991-06-18) - & JP 03 072684 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 27 March 1991 (1991-03-27) abstract	1, 4, 5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 December 1998 (1998-12-31) - & JP 10 244222 A (CERATEC:KK), 14 September 1998 (1998-09-14) abstract	1, 2
A	DE 42 01 937 A (MURATA MANUFACTURING CO) 30 July 1992 (1992-07-30) column 5, line 4-40; figures 1-3	1, 4, 5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2004

Date of mailing of the international search report

02/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gnugesser, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/02130

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 509 488 A (NIPPON ELECTRIC CO) 21 October 1992 (1992-10-21) column 2, line 50 -column 4, line 20; figure 1	1,4,5
A	EP 1 107 325 A (TDK CORP) 13 June 2001 (2001-06-13) page 5, line 14- -page 6, line 16; figure 2	1,4,5
A	DE 101 63 005 A (DENSO CORP) 10 October 2002 (2002-10-10) abstract; figures 1A-2	1,4,5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02130

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 03072684	A	27-03-1991	NONE	
JP 10244222	A	14-09-1998	NONE	
DE 4201937	A	30-07-1992	JP 4099563 U	27-08-1992
			JP 4099564 U	27-08-1992
			JP 4099565 U	27-08-1992
			JP 4099566 U	27-08-1992
			JP 4099567 U	27-08-1992
			DE 4201937 A1	30-07-1992
			US 5438232 A	01-08-1995
EP 0509488	A	21-10-1992	JP 4315484 A	06-11-1992
			DE 69207047 D1	08-02-1996
			DE 69207047 T2	25-07-1996
			EP 0509488 A1	21-10-1992
			US 5475278 A	12-12-1995
EP 1107325	A	13-06-2001	JP 2001168406 A	22-06-2001
			JP 3412090 B2	03-06-2003
			JP 2001196656 A	19-07-2001
			CN 1299153 A	13-06-2001
			EP 1107325 A2	13-06-2001
			US 2001009344 A1	26-07-2001
DE 10163005	A	10-10-2002	JP 2002203998 A	19-07-2002
			DE 10163005 A1	10-10-2002
			US 2002084872 A1	04-07-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02130

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L41/083

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 236 (E-1078), 18. Juni 1991 (1991-06-18) -& JP 03 072684 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 27. März 1991 (1991-03-27) Zusammenfassung	1,4,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31. Dezember 1998 (1998-12-31) -& JP 10 244222 A (CERATEC:KK), 14. September 1998 (1998-09-14) Zusammenfassung	1,2
A	DE 42 01 937 A (MURATA MANUFACTURING CO) 30. Juli 1992 (1992-07-30) Spalte 5, Zeile 4-40; Abbildungen 1-3	1,4,5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gnugesser, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02130

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 509 488 A (NIPPON ELECTRIC CO) 21. Oktober 1992 (1992-10-21) Spalte 2, Zeile 50 -Spalte 4, Zeile 20; Abbildung 1 -----	1,4,5
A	EP 1 107 325 A (TDK CORP) 13. Juni 2001 (2001-06-13) Seite 5, Zeile 14- -Seite 6, Zeile 16; Abbildung 2 -----	1,4,5
A	DE 101 63 005 A (DENSO CORP) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) Zusammenfassung; Abbildungen 1A-2 -----	1,4,5

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02130

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 03072684	A	27-03-1991	KEINE	
JP 10244222	A	14-09-1998	KEINE	
DE 4201937	A	30-07-1992	JP 4099563 U	27-08-1992
			JP 4099564 U	27-08-1992
			JP 4099565 U	27-08-1992
			JP 4099566 U	27-08-1992
			JP 4099567 U	27-08-1992
			DE 4201937 A1	30-07-1992
			US 5438232 A	01-08-1995
EP 0509488	A	21-10-1992	JP 4315484 A	06-11-1992
			DE 69207047 D1	08-02-1996
			DE 69207047 T2	25-07-1996
			EP 0509488 A1	21-10-1992
			US 5475278 A	12-12-1995
EP 1107325	A	13-06-2001	JP 2001168406 A	22-06-2001
			JP 3412090 B2	03-06-2003
			JP 2001196656 A	19-07-2001
			CN 1299153 A	13-06-2001
			EP 1107325 A2	13-06-2001
			US 2001009344 A1	26-07-2001
DE 10163005	A	10-10-2002	JP 2002203998 A	19-07-2002
			DE 10163005 A1	10-10-2002
			US 2002084872 A1	04-07-2002